

surface of the panel.

ADVANTAGE - The reinforcement has high toughness and bending strength and reduces the amt. of cloth used to provide economical reinforcement.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/1

DERWENT-CLASS: A82 A93 G02 L02 P73 Q45

CPI-CODES: A12-R03; A12-R07; A12-S08F; G02-A05F; L02-D07;

**PTO: 2001-1623**

**Japanese Published Unexamined (Kokai) Patent Application No. H3-247852, published November 6, 1991; Application No. H2-43292, filed February 23, 1990; Int. Cl.<sup>5</sup>: E04F 13/14 B32B 17/04 19/00; Inventor(s): Kiyoshi Okamoto et al.; Assignee: Matsushita Electric Works Corporation; Japanese Title: Sekizai Paneru (Stone Panel)**

---

**1. Title of Invention**

**STONE PANEL**

**2. Claim**

**A stone panel reenforced by laminating an FRP layer onto the back surface of a thin natural or artificial stone, characterized in that a reenforcing fiber layer of said FRP layer is formed out of a chipped strand mat and a cloth.**

**3. Detailed Description of the Invention**

**[Field of Industrial Application]**

**This invention pertains to stone panels that are used for construction of the inner and outer walls and the floor surfaces of buildings; in particular, this invention pertains to stone panels whose surface materials are made of natural or artificial stones.**

**[Prior Art]**

**By using the outer appearance and the durability of stones, natural or artificial stones have increasingly been used for the inner and outer walls and the floor surfaces of buildings,**

such as marble and granite. However, said stones become an about 20 to 50 mm thickness with respect to the stone strength and the processing precision and have a weight; as a result, cracks and a breakage may occur; it causes a difficulty in handling said stones.

In the recent years, a technology that cuts stones thinner at 1.0 to 5.0 mm has been developed; said technology has been gaining the popularity. However, when said stones are used as they are, they are weak in the strength; when said stones are handled, cracks and a breakage occur during a transportation; as a result, it is difficult for said stones to be used for building materials. In order to improve said disadvantages, foamed materials, FRPs, metal plates and honeycomb cores are lined onto the back surfaces. A stone with an FRP layer lined is mentioned in Japanese unexamined patent application No. S63-222850.

**[Problem of Prior Art to Be Addressed]**

When a cloth is used as a reenforcing fiber layer of said FRP layer of said stone as mentioned above, the tensile strength will increase, but said stones will not easily be bent. Additionally, the cost increases in the present situation, and the anisotropic property also emerges. When chipped strand mats are used as reenforcing fiber layers, the cost is reduced, and said stones easily bend; however, the strength is reduced.

The following concerns occur when FRPs are adhered onto stones: the strength against the bending; the followability with the bending; the warping of the panel. Cloths have an excellent strength; mats that easily bend following the bending of stones demonstrate an excellent warping resistance. Since cloths have an anisotropic property, it causes a torsion on the stones.

**The present invention is produced in consideration of said disadvantages as described above; the purpose of the present invention is to offer a stone panel with a high strength that easily bends and that can reduce the cost.**

**[Measures to Solve the Problem]**

**A stone panel A of the present invention wherein an FRP layer 2 is laminated onto the back surface of a thin natural or artificial stone 1, characterized in that a reenforcing fiber layer 3 of FRP layer 2 is formed out of a chipped strand mat 3a and a cloth 3b.**

**[Advantage]**

**By using said layer formed out of chipped strand mat 3a and cloth 3b for reenforcing fiber layer 3 of FRP layer 2, advantages of both chipped strand mat and cloth are obtained.**

**[Embodiment]**

**Stone panel A of the present invention is formed while FRP layer 2 is laminated onto the back surface of thin natural or artificial stone 1, as shown in Fig.1. Reenforcing fiber layer 3 of FRP layer 2 are formed out of a chipped strand mat 3a layer and a cloth 3b layer. The weight ( $\text{g/m}^2$ ) ratio of chipped strand mat 3a and cloth 3b per unit area is preferably 0.5 to 2.0. The thickness of FRP layer 2 is preferably at about 0.5 to 2.0 mm. The layers of chipped strand mat 3a and cloth 3b are preferably provided so that chipped strand mat 3a is located onto the stone 1 side.**

**The reasons for the use of FRP as a lining material for the back surface of stone 1 are**

as follow: (1) FRP has a strength (thin and strong); (2) FRP is transparent and can be colored (it transmits light and is used for a lighting cover; photocuring type adhesive can be used); (3) FRP is easily cut; (4) the expansion rate thereof can be made to be relatively close to that of stones.

The following methods are used for forming FRP layer 2: (1) a method such that resin is applied onto a stone surface with a mat and a cloth laminated; (2) a method such that a prepreg is cured while it is laminated onto a stone surface; (3) a method such that an FRP formed at a separate process in advance is adhered onto a stone surface. As method (3) is used, a contraction during a curing does not remain when a panel is formed; as a result, a panel with a minimum warping is reliably formed. Polyester and epoxy acrylic are used as resin of FRP layer 2; polyester is widely used. The following glass fibers are used for reenforcing fiber layer 3: a glass fiber; a polypropylene fiber; a carbon fiber; said glass fiber is widely used.

The present invention is described hereinbelow in detail.

**[Embodiment]**

An FRP sheet at a 0.8 mm thickness wherein a glass mat (230 g/m<sup>2</sup>) and a glass cloth (230 g/m<sup>2</sup>) are solidified by applying polyester resin (1000 g/m<sup>2</sup>) is adhered onto a 400 mm × 400 mm stone at a 7 mm thickness by applying a urethane adhesive. Said obtained stone panel is polished; said polished stone panel is cut and chamfered so as to obtain a floor material. Even when said stone panel is boiled for 100 hours, the warping occurs only by 0.2 mm at a 400 mm length.

#### **[Advantageous Result of the Invention]**

According to the present invention, since the reenforcing fiber layer of the FRP layer is formed out of the chipped strand mat and the cloth, said reenforcing fiber layer has a high strength and easily bends due to the characteristics of both chipped strand mat and the cloth; the amount of the cloth used is also reduced; as a result, the cost is reduced.

#### **4. Brief Description of the Invention**

Fig.1 is a cross-sectional view illustrating an embodiment of the present invention; reference number 1 refers to a stone; reference number 2 refers to an FRP layer; reference number 3 refers to a reenforcing fiber layer; 3a refers to a chipped strand mat; reference number 3b refers to a cloth.

Translations Branch  
U.S. Patent and Trademark Office  
2/28/01  
Chisato Morohashi

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-247852

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

E 04 F 13/14  
B 32 B 17/04  
19/00

識別記号

1 0 1

庁内整理番号

7023-2E  
7148-4F  
7148-4F

⑬ 公開 平成3年(1991)11月6日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 石材パネル

⑯ 特 願 平2-43292

⑰ 出 願 平2(1990)2月23日

⑱ 発 明 者	岡 本	清	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑱ 発 明 者	川 田	章 雄	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑱ 発 明 者	今 西	洋	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑰ 出 願 人	松下電工株式会社		大阪府門真市大字門真1048番地	
⑲ 代 理 人	弁理士 石田 長七		外2名	

明 細 書

1. 発 明 の 名 称

石材パネル

2. 特 許 請 求 の 範 囲

[1]天然石または人造石からなる薄い石材の背面にFRP層を積層して補強した石材パネルにおいて、FRP層の補強繊維層をチップドストランドマットとクロスとの層で構成して成ることを特徴とする石材パネル。

3. 発 明 の 詳 細 な 説 明

[産業上の利用分野]

本発明は建造物の内外壁や床面を施工するのに用いる石材パネルに関し、詳しくは天然石または人造石からなる石材にて表面材を構成した石材パネルに関するものである。

[従来の技術]

石材の美観と耐久性を利用して建造物の内外壁や床面に大理石、花こう岩等の天然石または人造石が用いられることが多くなってきた。ところが

石は石の強度や加工精度等により厚みが20～50mm程度であり、重量があると共に欠けや割れの虞れがあって取り扱いが困難であるという問題がある。

また最近、石材を薄く(1.0～5.0mm)切断する技術が開発されて大きな話題になっている。しかしながら石材のみでは強度的に弱く、取り扱い時、搬送時に割れや欠けが発生し、建材への使用が困難であった。この欠点を改善するために裏面に発泡材、FRP、金属板、ハニカムコア等を裏当てすることが行なわれている。石材にFRP層を裏当てしたものとしては特開昭63-222850号公報に開示されるものがある。

[発明が解決しようとする課題]

ところで石材にFRP層を裏当てしたものにおいて、FRP層の補強繊維層としてクロス(布)を用いると、強度(引っ張り強度)は強くなるが、曲げにくくなる。またコストが現状では高くなると共に異方性が発現するという問題がある。補強繊維層としてチップドストランドマットを使用する

と、コストが安くなると共に曲げやすくなるが、強度が低下するという問題がある。

つまり、石材にFRPを貼着した際に問題となるのは曲げに対する強度と曲がりに対する追従性及びパネルの反りである。強度的に優れているのはクロスであり、反りに対してよいのは石材の曲がりに対する追従し曲がりやすいマットである。またクロスは異方性を残しており、石材のねじれの原因となる。

本発明は叙述の点に鑑みてなされたものであって、本発明の目的とするところは強度が強く、曲げやすく、さらにコストを安価にできる石材パネルを提供するにある。

#### 〔課題を解決するための手段〕

本発明石材パネルAは、天然石または人造石からなる薄い石材1の背面にFRP層2を積層して補強したものである。FRP層2の補強繊維層3をチップドストランドマット3aとクロス3bとの層で構成して成ることを特徴とする。

#### 〔作用〕

を透過する、照明カバーに利用できる、光硬化型の接着剤を用いることができる)等の利点がある。③カットが容易である。④膨張率を比較的石に近くできる。

FRP層2を形成する方法としては次の方法がある。①石材面にマットとクロスを重ねて樹脂を塗る方法。②ブリブ状にしたものを石材面に重ねて硬化させる方法。③予め別工程で形成したFRPシートを石材面に貼り付ける方法。上記方法のうち③方法が、硬化時の収縮がパネルとしたとき残らず反りの少ないものが確実にできる。FRP層2の樹脂としてはポリエステル、エポキシ、アクリル等が考えられるが、ポリエステルがよく使用されている。補強繊維層3としてはガラス繊維、ポリプロピレン繊維、炭素繊維等が考えられるが、ガラス繊維が多く使用される。

次に本発明を具体例により詳細に説明する。

#### 〔具体例〕

ガラスマット(230g/㎡)とガラスクロス(230g/㎡)をポリエステル樹脂(1000g/㎡)

FRP層2の補強繊維層3をチップドストランドマット3aとクロス3bとの層で構成することにより、チップドストランドマット3aとクロス3bの両者の利点が生かされる。

#### 〔実施例〕

本発明石材パネルAは第1図に示すように天然石または人造石からなる薄い石材1の背面にFRP層2を積層して形成されている。FRP層2の補強繊維層3はチップドストランドマット3aの層とクロス3bの層とで構成されている。チップドストランドマット3aの単位面積当たりの重量(g/㎡)とクロス3bの単位面積当たりの重量(g/㎡)の比を0.5~2.0とするのが好ましい。FRP層2の厚みは0.5~2.0mm程度が望ましい。チップドストランドマット3aの層とクロス3bの層とはチップドストランドマット3aが石材1側に位置するようにする方が望ましい。

また石材1の背面の裏当て材としてFRPを用いたのは次の理由からである。①強度がある(薄くて強い)。②透明であると共に色付けできる(光

にて固めたFRPシート(0.8mm厚)を石材(縦400mm、横400mm、厚さ7mm)にウレタン系接着剤にて貼り加工した。このようにして得られた石材パネルに研磨、カット、面取り等を行い床材とした。この石材パネルは煮沸100時間を行っても400mmの長さで0.2mmの反りしかなかった。

#### 〔発明の効果〕

本発明は叙述の如くFRP層の補強繊維層をチップドストランドマットとクロスとの層で構成しているので、チップドストランドマットとクロスとの両者の特徴を生かして強度的に強く、しかも曲げやすいものであり、さらにクロスの使用量が少なくなるのでコスト的に安価にできるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の断面図であって、1は石材、2はFRP層、3は補強繊維層、3はチップドストランドマット、3bはクロスである。



- 1…石材
- 2…FRP層
- 3…補強繊維層
- 3a…チップドストランドマット
- 3b…クロス

第1図

